

УДК 378:37.022

І. В. Хом'юк, д-р пед. наук, доц.

ЗАСТОСУВАННЯ НЕТРАДИЦІЙНИХ ІНСТРУМЕНТІВ ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ СТУДЕНТІВ З ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ

Обґрунтовано проблему контролю знань студентів у вищій школі. Розглянуто та проаналізовано використання інтерактивних технологій в контексті здійснення оцінювання навчальних результатів студентів з вищої математики.

Постановка проблеми

Інтеграція України в європейський освітній простір вимагає як підвищення якості вищої освіти в цілому, так і реалізації багатьох ідей та перетворень, серед них — підвищення рівня внутрішніх механізмів контролю якості освіти. Важливим структурним компонентом навчального процесу, що пов'язаний з його цілями, змістом і методами, є контроль. Від результатів контролю значною мірою залежать постановка цілей і завдань навчання, вибір і послідовність застосування його методів. Завдяки контролю реалізується зворотний зв'язок, що дає змогу оперативно регулювати і корегувати процес навчання, ставити конкретні завдання на наступне заняття. Разом з тим, будь-яке оцінювання знань (колоквиуми, контрольні роботи, заліки, тести) пов'язані з емоційними хвилюваннями студентів, які негативно впливають на об'єктивність результатів оцінювання.

Варто зазначити й те, що узагальнених рекомендацій викладачам з організації контролю на заняттях у вищій школі немає. Крім того ні фахівцями, ні педагогічними працівниками вищої школи належним чином не оцінено використання у цьому процесі інтерактивних технологій. Саме тому поряд з традиційними методами оцінювання автором пропонується використовувати контрольні інтерактивні заняття, де в атмосфері невимушеності відбувається процес оцінювання навчальних результатів студентів.

Аналіз психолого-педагогічної літератури

Проблема оцінювання навчальних досягнень в наш час висвітлюється в багатьох наукових дослідженнях вітчизняних та зарубіжних психологів і педагогів. Серед них можна назвати праці Б. Ананьєва, Ю. Бабанського, Дж. Брунера, Л. Божович, М. Дмитриченка, Д. Колесова, А. Леонтьєва, І. Лернера, А. Маркової, В. Мерлін, С. Рубінштейна, Н. Тализіної та ін. Питання контролю навчання у вищій школі вивчали: А. Алексюк, С. Архангельський, Ю. Бабанський, О. Безносюк, В. Безпалько, М. Махмутов, Н. Тализіна (психолого-педагогічні аспекти контролю), В. Бочарнікова, І. Булах, Л. Добровська, В. Ільїна, Е. Лузік, О. Мокрова, І. Романюк (сучасні підходи до організації контролю навчання). Певний інтерес щодо предмета нашого дослідження становлять роботи І. Волощука, С. Гончаренка, М. Євтуха, І. Зязюна, О. Киричука, В. Козакова, В. Маслова, Н. Нічкало, О. Савченко, В. Сидоренка, А. Степанюк та ін., де розглянуто проблеми розвитку особистості, її ціннісні орієнтації та пізнавальні здібності. На сьогодні проведена велика робота щодо класифікації контрольних завдань, формулювання основних вимог до їхнього розроблення, самої процедури адміністрування контролю. В процесі вивчення технічних дисциплін розглянуто його специфіку на різних етапах у середніх та вищих навчальних закладах (О. Заболотько, В. Манько, І. Ревенко, В. Сорокін, В. Хмельовський та ін.). Аналізом методики контролю навчання студентів-аграрників спеціальним технічним дисциплінам, її розробленням, теоретичним обґрунтуванням та експериментальною перевіркою займався А. Єсаулов.

Незважаючи на значну кількість досліджень проблем контролю та оцінки знань, умінь і навичок студентів у вищих навчальних закладах, у тому числі технічних, вона залишається актуальною, що й зумовило вибір теми пропонованої статті. Питання оцінювання нетрадиційними методами навчальних результатів фахівців технічного профілю залишається відкритим, зокрема, вплив на це нововведення інтерактивних технологій в більшості випадків взагалі не розглядається.

Мета статті: на основі практичного досвіду розглянути та проаналізувати використання інте-

рактивних технологій в контексті здійснення оцінювання навчальних результатів студентів з вищої математики.

Виклад основного матеріалу

Основна мета контролю як дидактичного засобу управління навчанням полягає в забезпеченні ефективності навчання шляхом систематизації знань, умінь і навичок студентів, самостійного застосування ними здобутих знань на практиці. До його завдань також належить стимулювання студентів старанно навчатися, формування в них прагнення до самоосвіти.

Серед функцій контролю головною є забезпечення зворотного зв'язку, під час якого з'ясується ступінь відповідності досягнутих результатів функціонування навчальної системи прогнозованій меті. Контроль завжди пов'язаний з оцінюванням реалізації намічених завдань і планів. Будь-яка діяльність особистості, передусім інтелектуальна, з психологічного погляду є досить складним і багатограним процесом. Психолог С. Л. Рубінштейн, досліджуючи різні аспекти діяльності людини, наголошував: «Із суспільною природою мотивації людської діяльності пов'язаний вплив, який справляє на неї оцінка, зумовлена суспільними нормами самооцінки й оцінки з боку оточення, особливо тих, думку яких людина цінує. Психологічно значною мірою саме за допомогою оцінки здійснюється соціальний вплив на діяльність особистості. Тому, практично, понад усе важливо правильно її організувати теоретично — розкрити її тонкий і лабільний механізм» [1, с. 43].

До недоліків організації сучасного контролю у вищій школі фахівці відносять: застосування форм і методів оцінювання навчальних досягнень студентів без урахування педагогічних цілей; слабку реалізацію навчальної функції студента, за якої той залишається зі своїми помилками наодинці; недооцінювання його навчальних досягнень як результату старанності в пізнавальній діяльності; реєстрацію лише нижчих рівнів засвоєння знань (впізнавання, репродуктивний, розуміння) і приділення недостатньої уваги реконструктивному та творчому рівням володіння знаннями; відсутність орієнтації на ґрунтовні знання та схильність до накопичення позитивних оцінок; неврахування під час розробки тестів пізнавальних можливостей студентів, оскільки вони розробляються викладачами без перевірки на валідність, надійність тощо [2; 3].

Упровадження в навчальний процес рольових ігор, семінарів, диспутів, обговорень сприятиме встановленню в студентській групі таких стосунків, як довіра, терпимість, взаємодопомога, турбота, що впливатиме на створення сприятливої морально-психологічної атмосфери навчального процесу.

Переваги активних форм і методів навчання Л. Кондрашова вбачає в тому, що вони «...забезпечують умови для колективного співробітництва, в ході якого студенти обмінюються думками, почуттями, діями, відчують симпатію один до одного, легше сприймають точки зору інших учасників, виявляють готовність до зміни своїх установок» [4, с. 19].

У процесі гри в студентів виробляється звичка зосереджуватись, мислити самостійно, розвивається увага, потяг до знань. Студенти, які зацікавились грою, не помічають, що вчать: пізнають, запам'ятовують нове, орієнтуються в незвичних ситуаціях, поповнюють запас знань, понять, розвивають творче мислення. Навіть самі пасивні студенти включаються у гру із задоволенням, прикладаючи всі зусилля, щоб не підвести товаришів по грі. Під час гри студенти, як правило, дуже уважні, зосереджені і дисципліновані. Дидактичні ігри дуже добре уживаються із «серйозними» методами навчання. Включаючи в практичне заняття дидактичну гру або ігрові елементи, ми робимо процес навчання цікавим, створюємо у студентів робочий настрій, який полегшує подолання труднощів в засвоєнні навчального матеріалу. Як показує практика, вивчення курсу вищої математики у студентів завжди пов'язане з певними труднощами. Саме тому використання ігрових методів на заняттях з математики допомагає розвивати інтерес до цього предмета, зрозуміти необхідність засвоєння математичних знань, оскільки саме зараз характерною ознакою сучасної науково-технічної революції є інтенсивне застосування математичних методів у різноманітних галузях теоретичного знання і практичної діяльності людини. Математизація науки і виробництва висуває до спеціалістів кожної із сфер застосування математики нові вимоги, зокрема вони мають вільно оперувати поняттями і методами, поданими в математичній формі. Тому актуальною стає проблема навчити студентів свідомо застосовувати здобуті на заняттях з математики теоретичні знання до розв'язування практичних задач.

Проведення будь-яких контрольних робіт завжди пов'язані у студентів із хвилюваннями, емоційними стресами, особливо це відчувається у студентів-першокурсників. Щоб уникнути подібної ситуації, доцільно проводити інтерактивні заняття і корекції знань, умінь і навичок. Мета таких

інтерактивних занять — перевірити знання студентами фактичного матеріалу й основних понять, глибину осмислення знань і ступеня їх узагальнення, застосування студентами знань у стандартних та змінених умовах.

Наведемо приклад одного із контрольних інтерактивних практичних занять з вищої математики.

**Ігрове заняття на тему: «Контрольне ігрове заняття за перший семестр
другого курсу навчання у технічному ВНЗ — подорож математичний
поїздом по вивчених розділах»**

Мета заняття: освітня — перевірити знання фактичного матеріалу та основних понять, узагальнити і систематизувати знання, сформувати уміння самостійно використовувати теоретичні знання; *розвивальна* — розвивати мислення, пам'ять, творче мислення, звичку до самоперевірки, здатність до аналізу результатів; *виховна* — сприяти формуванню колективізму, психологічно підготувати до практичної діяльності.

До розгляду пропонується така ігрова ситуація: запрошується здійснити подорож математичним поїздом по вивченому матеріалу за перший семестр навчання. Заняття проводиться протягом 90 хвилин. Для того, щоб розміститись у вагонах математичного поїзда, студенти отримують талон-конверт з трьома задачами і шістьма жетонами. Студенти мають самостійно за партою розв'язати отримані задачі та відповісти на питання. Після виконання завдань вони звертаються в касу за отриманням квитка. Причому, якщо в студента виникають труднощі з розв'язуванням завдань, він може звернутись за допомогою в довідкове бюро, де «працюють» викладачі, що ведуть лекційні та практичні заняття, та кращі студенти (2—3 особи) із групи. В залежності від змісту довідки визначається «плата»:

1. Перевірка правильності розв'язку задачі і виявлення помилки — безкоштовно.
2. Прохання задати питання, що допомагає знайти шлях розв'язання задачі, — 1 жетон.
3. Підказка шляху розв'язання задачі — 2 жетона.
4. Прохання розв'язати задачу — 3 жетона.

Квиток в «м'який» вагон (червоного кольору) видається у разі правильного розв'язання всіх трьох завдань і пред'явлення в касі не менше трьох жетонів. Правильно розв'язані всі задачі і наявність двох жетонів надає право отримати квиток на «плацкарт» (зеленого кольору). Для отримання квитка в «холодильник» (чорного кольору) досить одного жетона за правильного пояснення розв'язання всіх задач.

Отже, «Математичний поїзд» складається із трьох вагонів: «м'який», «плацкартний» і «холодильник». Кожний учасник гри отримує конверт, який містить три картки-завдання: на першій — теоретичне питання (на рівні означень, знання формул), на другій — задача практичного змісту, на третій — прикладна задача. За перший семестр були вивчені 4 розділи з вищої математики: 1) функція багатьох змінних; 2) числові ряди; 3) кратні та криволінійні інтеграли; 4) операційне числення. Виходячи з вивчених тем, наведемо зразок карток в конверті, які отримали студенти для отримання квитка на «Математичний поїзд».

Картка 1. Сформулювати ознаку порівняння збіжності числових рядів.

Картка 2. Знайти частинні похідні першого порядку для функції

$$z = \sin^2(2xy + 3).$$

Картка 3. Знайти масу пластини D , яка лежить в площині Oxy і обмежена лініями $y = x$, $y = 2x$, $y = 2$, якщо її густина $\mu(x, y) = xy$.

Склад задач не випадковий. Перше завдання — перевіряє знання азів теоретичного матеріалу, вивченого за семестр. Друга та третя задачі вимагають знання програмного матеріалу. Одна із цих задач більш складніша, це зроблено для того, щоб не всі учасники одразу потрапили в «м'який» вагон. До отримання квитка в «м'який» вагон повинні прагнути всі студенти протягом всієї подорожі. На першому етапі в нього попадуть тільки найсильніші студенти, але в подальшій подорожі це може здійснити будь-який студент.

Таким чином, всі учасники гри розміщені по вагонах і «Математичний поїзд» може рушати в подорож по розділах, вивчених протягом семестру. Поїзд робить зупинку на станціях: «Функція багатьох змінних», «Числові ряди», «Кратно-інтегральна», «Операційно-чисельна», «Призова».

На зупинках всі учасники «виходять» із вагонів і у відповідності до назви зупинки проходять «математичні бар'єри», що складаються із завдань цієї теми. Наведемо приклади «математичних

бар'єрів» на станції «Операційно-чисельна».

1. Знайти зображення оригіналу $f(t) = \begin{cases} e^{t-2}, & t \geq 2; \\ 0, & t < 2. \end{cases}$

2. Знайти зображення оригіналу, використовуючи властивості оригіналу: $f(t) = \frac{e^t - 1}{t}$.

3. За заданим зображенням $F(p)$ знайти оригінал: $F(p) = \frac{p}{(p^2 - 4)(p^2 + 1)}$.

Вимоги до оформлення та оцінювання результатів відповідей:

1. Метод розв'язування (розділ) — 10 б.
2. Формули — 10 б.
3. Процес використання методів і формул — 20 б.
4. Арифметичні помилки від -1 до -10 б.
5. Висновки — 10 б.

Ті учасники гри, хто не пройшов «математичний бар'єр», вважаються такими, що відстали від поїзда, і потрапляють у вагони на порядок нижче. Щоб учасники мали змогу переходити в інші вагони під час руху поїзда, необхідно організувати роботу провідників вагонів. Вони пропонують учасникам перекомпостувати свої квитки шляхом розв'язування однієї або двох задач (так, для переходу із «плацкартного» вагона у «м'який» або із «холодильника» в «плацкартний» досить розв'язати одну задачу і змінити, відповідно, зелений квиток на червоний, чорний — на зелений). Пасажири «м'якого» вагона можуть вільно переходити із вагона в вагон. Переходи дозволяється робити тільки на зупинках.

Гра закінчується прибуттям «Математичного поїзда» на кінцеву зупинку, наприклад, станцію «Призову». Тут підводяться підсумки гри, оголошуються переможці.

Висновки

Наявність ігрового мотиву в поєднанні з активною роботою думки під час розв'язування задач підтримують настрої учасників протягом всієї гри і вона дає їм задоволення. Ігрова форма такого заняття має великі можливості для виявлення творчості як студента, так і викладача.

Результативність: підвищення рівня засвоєння знань, умінь застосування вивченого матеріалу під час розв'язування прикладних задач, розвиток творчого мислення; вміння синтезувати набуті знання з різних розділів, виокремлювати проблему і бачити шляхи її розв'язання, аналізувати результати; формування навичок самостійної роботи з навчальною літературою.

Для підтвердження позитивних результатів запровадження інтерактивних технологій в процес викладання вищої математики ми в контрольній групі замість контрольного інтерактивного заняття проводили звичайні контрольні роботи після вивчення кожного розділу.

У табл. наведено результати контрольної перевірки для виявлення рівня знань матеріалу з вищої математики в контрольній та експериментальній групах.

Порівняння рівнів набутих знань матеріалу з вищої математики (Q_{ij} — кількість студентів)

Виконання завдання	Рівень	V			
	Вибірка	Низький	Задовільний	Достатній	Високий
1-й семестр	ЕГ, ($n_1 = 277$)	$Q_{11} = 44$	$Q_{12} = 152$	$Q_{13} = 61$	$Q_{14} = 20$
	КГ, ($n_2 = 276$)	$Q_{21} = 55$	$Q_{22} = 163$	$Q_{23} = 46$	$Q_{24} = 12$
2-й семестр	ЕГ, ($n_1 = 277$)	$Q_{11} = 33$	$Q_{12} = 142$	$Q_{13} = 75$	$Q_{14} = 27$
	КГ, ($n_2 = 276$)	$Q_{21} = 49$	$Q_{22} = 163$	$Q_{23} = 50$	$Q_{24} = 14$
3-й семестр	ЕГ, ($n_1 = 277$)	$Q_{11} = 25$	$Q_{12} = 133$	$Q_{13} = 89$	$Q_{14} = 30$
	КГ, ($n_2 = 276$)	$Q_{21} = 46$	$Q_{22} = 174$	$Q_{23} = 44$	$Q_{24} = 12$
4-й семестр	ЕГ, ($n_1 = 277$)	$Q_{11} = 17$	$Q_{12} = 118$	$Q_{13} = 100$	$Q_{14} = 42$
	КГ, ($n_2 = 276$)	$Q_{21} = 44$	$Q_{22} = 176$	$Q_{23} = 42$	$Q_{24} = 14$

Результати контролю рівня набутих знань студентів за 4 навчальних семестри підтвердили ефективність застосування інтерактивних технологій, а саме сформованість теоретичної складової

когнітивного компонента, який спрямований на підвищення якості фундаментальної підготовки студентів технічних закладів.

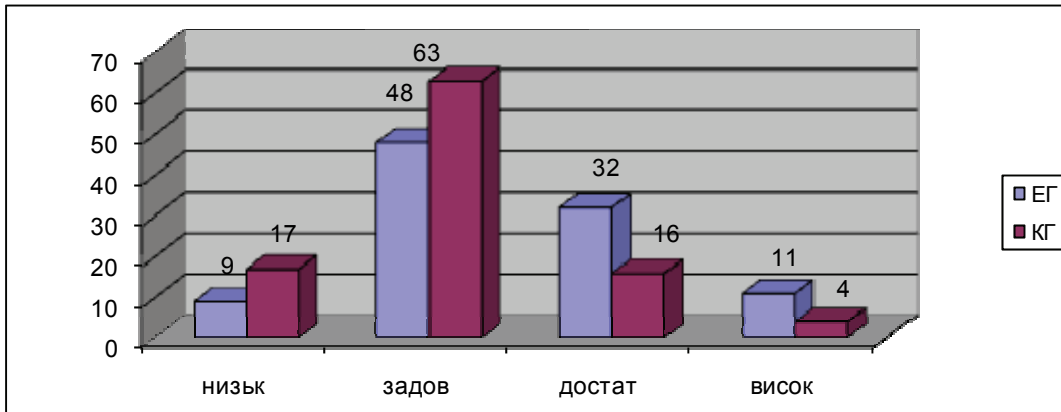
Високий рівень в експериментальній групі за результатами першого семестру складає 7 %, у контрольній — 4 %, достатній рівень в експериментальній групі — 22 %, у контрольній — 17 %, задовільний рівень в експериментальній групі — 55 %, у контрольній — 59 %, низький, відповідно, — 16 % і 20 %.

За результатами другого семестру, відповідно, — 10 % і 5 %, 27 % і 18 %, 51 % і 59 %, 12 % і 18 %.

За результатами третього семестру, відповідно, — 11 % і 4 %, 32 % і 16 %, 48 % і 63 %, 9 % і 17 %.

За результатами четвертого семестру, відповідно, — 15 % і 5 %, 36 % і 15 %, 43 % і 64 %, 6 % і 16 %.

Для наочності покажемо динаміку рівнів набутих знань наприкінці першого семестру другого курсу навчання (рис.).



Сформованість набутих знань з вищої математики за перший семестр другого курсу навчання

У процесі ігор студенти значно поповнюють свої практичні навички, у яких розвивається самостійність мислення, виявляються і формуються ділові якості. Як показали дослідження, ігрові заняття сприяють розв'язанню низки питань навчання і виховання майбутніх інженерів, підвищенню інтересу до обраної професії. Але на перших курсах викладаються переважно фундаментальні дисципліни, під час вивчення яких студенти не розуміють зв'язок вивчення їх з майбутньою професійною діяльністю, втрачається інтерес до навчання. Тому перед викладачем постало завдання поєднати викладання навчального матеріалу із професійною спрямованістю.

Під час проведення інтерактивних занять:

1. Підвищується інтерес студентів до заняття і, відповідно, підвищується рівень засвоєння матеріалу. Заняття проходить дуже жваво: учасники гри настільки входять у свої ролі, що після заняття їх важко переключити на іншу тему. Сама атмосфера заняття ставить студентів перед необхідністю максимально напружити інтелект, уявлення, мобілізувати знання різних дисциплін. Гра розвиває навички системного підходу до розв'язання питання, підвищує ерудицію.

2. Рольові ігри будуються на проблемних ситуаціях. Як відомо, під час проблемного навчання студенти оволодівають уміннями аналізувати, систематизувати матеріал, виділяти головне, проявляти кмітливість, оцінювати варіанти інженерних рішень і вибирати найкращі. Це формує здатність до творчості, долучає до методів науки.

3. Розвивається колективізм. Сучасна виробнича і наукова робота — процес колективної творчості. Навчання ж більш індивідуалізоване. Це приводить до недостатньої підготовки студентів до колективної роботи і збільшує період адаптації молодого фахівця на виробництві. Рольові ігри сприяють розвитку колективізму, оскільки рішення приймаються колективно; в процесі гри виявляється взаємозалежність її учасників, виникає змагання, робиться взаємооцінка.

4. Ігрові заняття прививають учасникам навички ділового виступу, жорстко регламентованого за часом і строго аргументованого. Ці навички необхідні не тільки інженерам, але й є невід'ємним елементом підготовки до майбутніх захистів курсових та особливо дипломних проектів.

Таким чином, ігрові заняття є не тільки ефективною формою проведення занять, активізації академічної активності студентів, але й значно підвищує якість підготовки фахівців, скорочує період їх адаптації на виробництві.

Висновки

Підводячи підсумок, можна відмітити, що застосування нетрадиційних інструментів оцінювання результатів навчання, а саме, інтерактивних технологій в навчальному процесі передбачає наявність мотиваційної, змістової і операційної сторін пізнавальної діяльності студентів. Мотиваційна сторона характеризується прагненням пізнати, цілеспрямованим пошуком; змістова — усвідомленням і розумінням практичної ролі пізнання; операційна — використанням засвоєних і формулюванням нових розумових операцій з поступовим підвищенням рівня їх складності і посиленням самостійності студентів у процесі навчання. Отже, найсприятливіші умови гармонійного розвитку названих сторін пізнавальної діяльності створюються у процесі проведення дидактичних ігор, коли самостійна діяльність студентів і навчальні завдання викладача є основним засобом засвоєння знань.

Однак, із впровадженням інтерактивних технологій навчання з'являється низка завдань теоретичного, практичного й організаційного характеру, вирішення яких потребує спеціального теоретичного дослідження.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Рубинштейн С. Л. Основы общей психологии : в 2 т. / С. Л. Рубинштейн. — М. : Педагогика, 1989. — Т. 2. — 43 с.
2. Аузіна А. О. Система комплексної діагностики знань студента / А. О. Аузіна, Г. Г. Голуб, А. М. Возна. — Львів : Львів. банків. ін-т НБУ, 2002. — 38 с.
3. Оцінка знань студентів та якості підготовки фахівців (методичні та методологічні аспекти) : навч. посіб. / [А. Й. Ягодзінський, А. О. Муромцева, Л. В. Іванова та ін.] ; за ред. А. Й. Ягодзінського. — К. : ІЗМН, 1997. — 216 с.
4. Кондрашова Л. В. Методические рекомендации по специализированию активных методов обучения в преподавании психологических дисциплин. — Кривой Рог : КГПИ, 1990. — 34 с.
5. Хом'юк І. В. Роль контрольно-ігрових занять з вищої математики в організації самостійної роботи студентів в технічному вузі / І. В. Хом'юк // Науковий вісник Південноукраїнського державного педагогічного університету ім. Ушинського. — Одеса, 2001. — Вип. 10—11. — С. 11—15.

Рекомендована кафедрою вищої математики

Стаття надійшла до редакції 20.05.2013
Рекомендована до друку 27.06.2013

Хом'юк Ірина Володимирівна — професор кафедри вищої математики.
Вінницький національний технічний університет, Вінниця